

1. Sun W., Jiang Y., Wang Y., Fang S., Zhu Z., Liu W. A novel electronic current-blocked stable mixed ionic conductor for solid oxide fuel cells J. Power Sources. 2011. V. 196. P. 62–68.

2. Medvedev D., Maragou V., Pikalova E., Demin A., Tsiakaras P. Novel composite solid state electrolytes on the base of BaCeO₃ and CeO₂ for intermediate temperature electrochemical devices J. Power Sources. 2013. V. 221. P. 217–227.

Работа выполнена при финансовой поддержке Совета по грантам Президента РФ (№№ СП-44.2012.11) и РФФИ (№12-03-33002, 13-03-00065).

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НИКЕЛЯ В ХЛОРАЛЮМИНАТНЫХ РАСПЛАВАХ НА ОСНОВЕ KCl-AlCl₃

Карпов В.В., Кудряшов Д.В., Половов И.Б., Ребрин О.И.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Невысокие температуры плавления и низкая стоимость исходных веществ бинарных смесей KCl-AlCl₃ обуславливают привлекательность использования хлоралюминатных расплавов для получения и рафинирования ряда переходных металлов, таких как никель, хром, железо, цирконий, молибден и т.д. Однако в настоящее время электрохимические свойства переходных металлов в хлоралюминатных расплавах изучены недостаточно. Представляет интерес детальное исследование электрохимических свойств d-элементов в расплавленных хлоралюминатах с целью дальнейшего использования полученных данных в практических и научных целях.

В настоящей работе были изучено электрохимическое поведение никеля NiCl₂ в хлоралюминатном расплаве KCl-AlCl₃ с различным мольным отношением KCl/AlCl₃ при температуре 350 °С с помощью метода циклической вольтамперометрии. Все измерения проводили в кварцевой электрохимической ячейке относительно алюминиевого электрода сравнения (АлЭС) с использованием вольфрамового рабочего электрода. Мольное соотношение хлорида калия к хлориду алюминия варьировали в диапазоне от 0.9 до 1.35, а исходную концентрацию никеля в интервале от 0.09 до 1 мас. %.

Установлено, что в кислых расплавах при отсутствии избытка хлорида калия (отношение KCl:AlCl₃ ≤ 1) на катодной части циклических вольтамперограмм проявляются перегибы, соответствующие восстановлению AlCl₄⁻, Al₂Cl₇⁻ и Ni²⁺ при потенциалах 0, 1.3 и 1.9 В соответствен-

но. На анодных ветвях вольтамперограмм зафиксированы четкие пики, относящиеся к реакциям электроокисления.

Увеличение количества хлорида калия свыше стехиометрического приводит к резкому снижению потенциалов восстановления ионов никеля, находящихся в расплаве, а также окисления образующегося на катоде металла. Очевидно, что в избытке хлорид-ионов никель переходит в устойчивый комплекс NiCl_4^{2-} . Анодный пик, соответствующий растворению вольфрама, сдвигается в область отрицательных потенциалов на 500 мВ при переходе от кислого к основному электролиту. Максимум на циклических вольтамперограммах, соответствующий ионной форме Al_2Cl_7^- , вовсе исчезает по причине протекания реакции: $\text{Al}_2\text{Cl}_7^- + \text{Cl}^- \leftrightarrow \text{AlCl}_4^-$.

Циклические вольтамперограммы, полученные в настоящей работе подтверждают предположение, что катодная волна, проявляющаяся в кислых электролитах около 0.5 В относительно АлЭС, соответствует восстановлению Ni^{2+} до металлического Ni, причем высота пика пропорциональна концентрации Ni^{2+} в расплаве.

Показано, что в кислых расплавах увеличение скорости сканирования приводит к тому, что предельные токи разряда и ионизации для анодного и катодного пиков никеля возрастают. Отношение токовых максимумов на катодной и анодной частях вольтамперных кривых не зависит от скорости развертки потенциала вплоть до 0.5 В/с. На основании полученной информации нами сделан вывод о том, что в кислых расплавах электродные реакции разряда/ионизации никеля в этих условиях обратимы и контролируются процессам массопереноса. При скорости поляризации свыше 500 мВ/с выявлено смещение анодного и катодного максимумов соответственно в электроположительную и электроотрицательную область, что указывает на влияние на электродную реакцию процесса переноса электронов в акте разряд-ионизация.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ПУЧКА С РАСТВОРАМИ СОЛЕЙ

Меринова Л.Р., Шиян Л.Н., Ротарь С.В.

Томский политехнический университет

634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 30

Основной задачей выполняемой работы является исследование механизма взаимодействия импульсного электронного пучка с водными растворами неорганических солей. Выбор темы обусловлен практическими задачами, связанными с использованием импульсного электрон-